

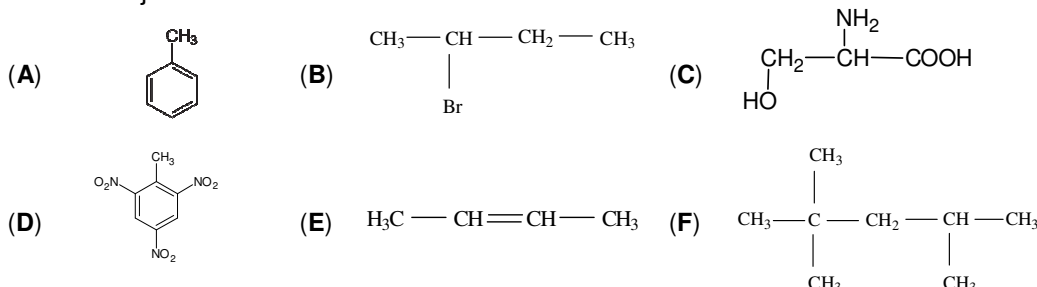
- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

SUBIECTUL I

(40 de puncte)

Subiectul A

Itemii de la 1 la 10 se referă la compuși organici ale căror formule de structură, notate cu litere de la (A) la (F), sunt prezentate mai jos:



Pentru fiecare item de mai jos, notați pe foaia de examen numărul de ordine al itemului însoțit de litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

- Între compușii organici sunt și hidrocarburi. Numărul acestora este egal cu:
 - 1;
 - 2;
 - 3;
 - 4.
- Are în moleculă nouă legături covalente carbon-hidrogen:
 - (A);
 - (B);
 - (C);
 - (D).
- Au în moleculă un singur atom de carbon secundar:
 - (A) și (B);
 - (B) și (C);
 - (C) și (E);
 - (C) și (F).
- Compusul (B) poate fi obținut din compusul (E) printr-o reacție de:
 - adiție;
 - eliminare;
 - transpoziție;
 - substituție.
- Este fals că:
 - (A) este o hidrocarbură aromatică;
 - (A) și (E) au câte opt atomi de hidrogen în moleculă;
 - (D) este 1,3,5-trinitrotoluenui;
 - (F) are C.O. = 100.
- Compusul organic (C):
 - este lichid, în condiții standard;
 - este un tioaminoacid;
 - formează legături de hidrogen cu moleculele de apă;
 - se formează la hidroliza cisteinil-cisteinei.
- Este adevărat că:
 - (A) se utilizează ca solvent;
 - (B) este produsul de adiție al bromului la (E);
 - (D) se utilizează la fabricarea dinamitei;
 - (F) este 2,4,4-trimetilpentanul.
- Compusul organic (F):
 - are temperatura de fierbere mai mare decât *n*-octanul;
 - are un atom de carbon asimetric în moleculă;
 - este izomer cu 2,3,4-trimetilpentanul;
 - este izomer cu 2,3,4-trimetilhexanul.
- Au același raport masic C: H:
 - (A) și (B);
 - (B) și (F);
 - (C) și (D);
 - (E) și (F).
- Există aceeași cantitate de carbon în:
 - 1 mol de (A) și 2 mol de (D);
 - 2 mol de (B) și 1 mol de (E);
 - 92 g de (A) și 227 g de (D);
 - 137 g de (B) și 112 g de (E).

30 de puncte

Subiectul B

Citiți următoarele enunțuri. Dacă apreciați că enunțul este adevărat scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al enunțului și litera A. Dacă apreciați că enunțul este fals scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al enunțului și litera F.

- Între un atom de carbon și un atom de azot se poate realiza o legătură covalentă simplă.
- Omologul superior al 2-metilbutanului are formula moleculară C_6H_{12} .
- Izomerizarea *n*-butanului este un proces reversibil.
- Grăsimile se dizolvă în tetraclorură de carbon.
- Celuloza este o polizaharidă solubilă în apă.

10 puncte

SUBIECTUL al II-lea

(25 de puncte)

Subiectul C

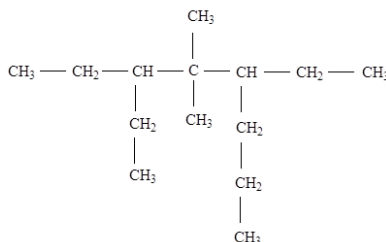
1. Raportul dintre numărul legăturilor covalente π (pi) și numărul legăturilor covalente σ (sigma) din molecula unei alchine (A) este 1 : 6. Știind că alchina (A) are în moleculă un singur atom de carbon primar:

a. Determinați numărul legăturilor covalente σ (sigma) din molecula alchinei (A) și scrieți formula de structură a acesteia.

b. Scrieți formula de structură a unei alchine (B), izomeră de catenă cu alchina (A).

5 puncte

2. O hidrocarbură (H) are formula de structură:



a. Scrieți denumirea științifică (I.U.P.A.C.) a hidrocarburii (H).

b. Scrieți formula de structură a unui izomer de catenă al hidrocarburii (H), care are în moleculă numai atomi de carbon primar și cuaternar.

3 puncte

3. Scrieți ecuația reacției de obținere a 1-cloronaftalinei din naftalină și clor, în prezența clorurii de fier(III). Utilizați formule de structură pentru compușii organici.

2 puncte

4. O probă de naftalină s-a supus clorurării catalitice. Știind că s-au obținut 4387,5 g de 1-cloronaftalină, la un randament al reacției de 90%, determinați cantitatea de naftalină necesară reacției, exprimată în moli.

3 puncte

5. Notați două utilizări ale naftalinei.

2 puncte

Subiectul D

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice care au loc la cracarea *n*-butanului.

4 puncte

2. O cantitate de *n*-butan este supusă cracării. Se formează 403,2 m³ de amestec gazos, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune, format din metan, etan, etenă, propenă și *n*-butan nereacționat. În amestecul gazos există 2 kmol de etenă, iar raportul molar *n*-butan nereacționat : metan este 1 : 3. Determinați cantitatea de *n*-butan introdusă în procesul de cracare, exprimată în kilomoli.

4 puncte

3. Notați două proprietăți fizice ale metanului, în condiții standard.

2 puncte

SUBIECTUL al III-lea

(25 de puncte)

Subiectul E

1. În schema de reacții mai jos, compusul organic (A) este un alcool monohidroxilic cu catenă aciclică saturată, care are radicalul hidrocarbonat format din șapte atomi:



a. Determinați formula moleculară a compusului (A).

b. Scrieți ecuațiile reacțiilor corespunzătoare schemei, utilizând formule de structură pentru compușii organici.

5 puncte

2. Scrieți ecuația reacției de obținere a trinitratului de glicerină, din glicerină și amestec sulfonitric. Utilizați formule de structură pentru compușii organici.

2 puncte

3. Trinitratul de glicerină se utilizează în medicină, la fabricarea unor comprimate. O probă de 0,46 g de glicerină este supusă nitrării cu amestec sulfonitric pentru obținerea trinitratului de glicerină. Calculați numărul de comprimate, care pot fi preparate din trinitratul de glicerină obținut la nitrarea glicerinei, știind că un comprimat conține 2,27 mg de trinitrat de glicerină.

4 puncte

4. Detergentul cu formula de structură: $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_n - \text{N}^+(\text{CH}_3)_3\text{Cl}^-$ are masa molară 249,5 g/mol. Determinați raportul atomic $C_{\text{primar}} : C_{\text{secundar}}$ din formula de structură a detergentului.

3 puncte

5. Notați o utilizare a etanolului.

1 punct

Subiectul F

1. Scrieți formula de structură a cationului valinei.

2 puncte

2. a. Scrieți ecuația reacției dintre glucoză și reactivul Fehling. Utilizați formule de structură pentru compușii organici.

b. O soluție de glucoză cu masa 54 g se tratează cu reactiv Fehling, în exces. Din reacție rezultă 4,32 g de precipitat roșu-cărămiziu. Determinați concentrația procentuală masică a soluției de glucoză.

5 puncte

3. Calculați volumul soluției de acid (+) lactic de concentrație 0,1 M, exprimat în mililitri, care trebuie adăugat unei soluții de acid (-) lactic cu volumul de 4 mL și concentrația 0,4 M, astfel încât soluția finală să nu prezinte activitate optică.

3 puncte

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Cl- 35,5; Cu- 64; Br- 80.

Volumul molar (condiții normale): $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.